

A3

**SINTERED HARD ALLOY FOR ALUMINUM WORKING**

**Patent number:** JP7138691  
**Publication date:** 1995-05-30  
**Inventor:** IYORI YUSUKE  
**Applicant:** HITACHI TOOL ENG LTD  
**Classification:**  
**- international:** C22C29/08  
**- european:**  
**Application number:** JP19930312590 19931117  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP7138691**

**PURPOSE:** To obtain a sintered hard alloy for aluminum working, maintaining sufficient toughness and strength and hardly causing reaction with aluminum at medium and high temps., by specifying the composition of a WC-base sintered hard alloy consisting of a binding phase, containing specific amounts of Cr, and WC of specific grain size.

**CONSTITUTION:** In a WC-base sintered hard alloy consisting of WC and Co-Cr type metallic binding phase, Cr content in the above metallic binding phase is regulated to 5-35% by weight, and further, the alloy has a composition consisting of 4-25% binding phase and the balance WC of 1-10µm average grain size. In this case, the metallic binding phase inevitably contains, other than Cr and Co, small amounts of W and inevitable impurities eluted from the hard phase at the time of sintering. Further, if necessary, the above Co can be substituted the 10-40% Ni or 5-10% Fe or 0.05-0.3% Y, and 10-30% of Cr can be substituted for V. Moreover, 3-10% of the above WC can be substituted for TaC or NbC. By using the resulting sintered hard alloy, dies for aluminum working, having excellent properties, can be obtained.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-138691

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 2 C 29/08

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-312590

(22) 出願日 平成5年(1993)11月17日

(71) 出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽4丁目1番13号

(72) 発明者 井寄 祐介

千葉県成田市新泉13番地の2 日立ツール  
株式会社成田工場内

(54) 【発明の名称】 アルミ加工用超硬

(57) 【要約】

【目的】 本発明は充分な靱性と強度を保ちつつ、中高温でアルミとの反応が極めて少ない超硬材質を創生しアルミ加工用ダイスに供することを目的とする。

【構成】 超硬合金中の金属結合相はC oが一般的であるが、C rを従来になく多量に含んだC o-C r系を金属結合相とすることでその反応を極端に減少し、さらにN i、F e、V、T a C、N b C、Yなどを適宜添加することで反応をさらに減少させたアルミ加工用超硬合金。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 WC基超硬合金においてCrが金属結合相量に対して5～35重量%含有され、該結合相量が合金の4～25重量%を占め、残部が平均粒径1～10 $\mu$ mのWCで構成されることを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項2】 請求項1記載のアルミ加工用超硬において、金属結合相がCr+Co+硬質相より溶出したW+不可避不純物であることを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項3】 請求項1乃至2記載のアルミ加工用超硬において、Coの10～40%をNiで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項4】 請求項1乃至3記載のアルミ加工用超硬において、Coの5～10%をFeで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項5】 請求項1乃至4記載のアルミ加工用超硬において、Crの10～30%をVで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項6】 請求項1乃至5記載のアルミ加工用超硬において、WCの3～10%をTaCで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項7】 請求項1乃至6記載のアルミ加工用超硬において、WCの3～10%をNbCで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

【請求項8】 請求項1乃至7記載のアルミ加工用超硬において、Coの0.05～0.3%をYで置換することを特徴とするアルミ加工用超硬。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルミ加工金型用として優れた特性を発揮する超硬に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 アルミの加工、特にアルミの押し出し加工は通常500℃近辺に加熱したダイスに加熱したアルミを通して成形する。ダイスの材質は熱間金型鋼や熱間金型鋼を表面処理したもの、または近年では超硬材質あるいは超硬にCVDコートなどの表面処理を施したものが用いられる。

【0003】 超硬合金あるいは超硬にコーティングしたものを使用した場合、アルミと反応してコートが剥離したり超硬とアルミが反応してダイスの表面が損傷を受け易い。ダイスの表面が損傷を受けるとアルミ押し出し品の表面肌が粗くなり、光沢がわるくなる、ダイスの寿命が短くなるなどの弊害がでる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする問題点】 このようにアルミ加工用に超硬は近年広範に用いられてきているが、アルミサッシのような異形品を押し出した場合の応力集中に充分耐え得る靱性と強度を持ち、かつ中高温でアルミとの

反応が極めて少ない、2面性を備えた超硬はなかった。本発明は充分な靱性と強度を保ちつつ、中高温でアルミとの反応が極めて少ない超硬材質を創生しアルミ加工用ダイスに供することを目的とする。

## 【0005】

【問題を解決するための手段】 発明者らは中高温におけるアルミと超硬の反応機構を鋭意調査した結果、超硬表面の損傷はアルミと超硬の構成要素である金属結合相とが反応していること、金属結合相はCoが一般的であるが、Crを従来になく多量に含んだCo-Cr系を金属結合相とすることでその反応が極端に減少すること、さらにNi、Fe、V、TaC、NbC、Yなどを適宜添加することで反応はさらに減少し得ることを見いだした。以下に特許請求の範囲に従ってさらに詳細に説明する。

## 【0006】

【作用】 まずCrは金属結合相に対して5～35重量%含有されることが必要である。5%未満では耐アルミ反応性が不十分であり、35%を超えるとCo<sub>3</sub>CrやCo<sub>2</sub>Crなどの金属間化合物や複炭化物が製造過程で形成され、靱性が低下する。

【0007】 結合相量は合金の4～25重量%を占めることが望ましい。4%未満では靱性が低下し応力集中に耐えられなくて破損する確率が高くなる。25%を超えると靱性が低下し、実用に供し得ない。WCの平均粒径は1～10 $\mu$ mであることが本発明の主旨に合致する。1 $\mu$ m未満では靱性（破壊靱性値K<sub>IC</sub>）が低下しダイスの破損事故の確率が高くなる。10 $\mu$ mを超えるとWC炭化物自体が破壊の起点となるためやはり靱性が低下し実用上望ましくない。超硬は一般に1400℃近辺の高温で焼結して製造されるためWCや他の炭化物が金属結合相に溶解するため金属結合相にはW、Ta、Nbなどが必然的に少量含有される。

【0008】 Coの一部をNiで置換すると耐食性と耐酸化性が向上し実用上好ましい。この場合10%未満ではNiの効果が明瞭でなく40%を超えるとやや靱性が低下するため10～40%とした。さらにCoの一部をFeで置換すると目下理由は不明だがアルミの溶着が減少する。この場合5%未満ではFeの効果が明瞭でなく10%を超えるとやや靱性が低下するため5～10%とした。Crの一部をVで置換するとこれも目下理由は不明だがアルミの溶着が減少する。この場合10%未満ではVの効果が明瞭でなく30%を超えるとやや靱性が低下するため10～30%とした。

【0009】 WCの一部を耐火炭化物で置換するとそれぞれの炭化物に応じた効果が得られる。TaCで置換すると中高温での強度が向上し、実用上好ましい。この場合3%未満ではTaCの効果が明瞭でなく10%を超えるとやや靱性が低下するため3～10%とした。NbCも同じ効果が得られる。この場合3%未満ではNbC

の効果が明瞭でなく10%を越えるとやや靱性が低下するため3~10%とした。Coの一部をY(イットリウム)で置換すると金属結合相の表面が酸化物で覆われ易くなるためアルミとの相互反応が抑制されダイス表面の損傷が低減される。この場合0.05%未満ではYの効果が明瞭でなく0.3%を越えるとやや靱性が低下するため0.05~0.3%とした。

#### 【0010】

【実施例】WC、Co、Crなどの原料粉末を所定の比に秤量後ボールミルでアルコールを分散剤として用い7 10 2時間湿式混合した。混合終了後スプレードライを用いて乾燥造粒を行った。できた造粒粉をプレス成形し適宜処理温度を選定しながら真空焼結を行った。

\*【0011】焼結完了後所定の形状に加工し靱性(破壊靱性値K<sub>1C</sub>)、強度(抗折力)、アルミとの反応性を調査した。アルミとの反応性は鏡面ラップした各超硬試料の上にアルミの円筒状の塊を置き真空中750℃で2時間放置後超硬ラップ面に生じた反応相の厚みで評価した。評価は2段階とし反応相の厚みが

30μm未満 1;大いに効果あり  
30~70μm 2;効果あり  
71~100μm 3;従来より効果あり  
100μmを越えた場合 4;従来と同じ  
とした。表1及び表2にその結果を示す。

#### 【0012】

#### 【表1】

(重量%) WC: BALANCE

番号	Co	Ni	Fe	Cr	WC粒度 μm	K <sub>1C</sub>	抗折力 kg/mm <sup>2</sup>	反応性
1*	13.3	-	-	2.7	6	22	330	4
2	13.0	-	-	3.0	6	22	330	3
3	10.5	-	-	5.5	6	21	310	3
4*	10.0	-	-	6.0	6	12	230	3
5*	3.0	-	-	0.7	6	12	230	3
6	4.0	-	-	1.0	6	18	260	3
7	25.0	-	-	8.2	6	25	250	3
8	30.0	-	-	7.5	6	25	220	3
9*	13.0	-	-	3.0	2	12	300	3
10	13.0	-	-	3.0	3	16	310	3
11	13.0	-	-	3.0	10	24	400	3
12*	13.0	-	-	3.0	12	13	190	3
13*	12.0	1	-	3.0	6	22	330	3
14	11.7	1.3	-	3.0	6	22	330	2
15	10.4	2.6	-	3.0	6	23	340	2
16	7.8	5.2	-	3.0	6	22	300	2
17*	6.5	6.5	-	3.0	6	15	240	2
18*	8.8	3.0	0.4	3.0	6	23	340	2
19	9.5	3.0	0.5	3.0	6	23	340	1
20	9.0	3.0	1.0	3.0	8	22	280	1
21*	8.8	3.0	1.2	3.0	6	14	230	1

#### 【0013】

#### 【表2】

5

6

番号	Co	Ni	Fe	Cr	V	TaC	NbC	Y	WC 粒度	K1C	抗折力 kg/mm <sup>2</sup>	反応性
22*	9.0	3.0	1.0	2.9	0.1	-	-	-	6	22	270	2
23	9.0	3.0	1.0	2.7	0.3	-	-	-	6	23	290	1
24	9.0	3.0	1.0	2.1	0.9	-	-	-	6	22	270	1
25*	9.0	3.0	1.0	1.8	1.2	-	-	-	6	14	210	1
26	13.0	-	-	3.0	-	2.6	-	-	6	22	330	3
27	13.0	-	-	3.0	-	8.4	-	-	6	21	300	2
28*	13.0	-	-	3.0	-	12.6	-	-	6	14	230	2
29	13.0	-	-	3.0	-	-	2.6	-	6	22	330	3
30	13.0	-	-	3.0	-	-	8.4	-	6	21	300	2
31*	13.0	-	-	3.0	-	-	12.6	-	6	14	230	2
32	13.0	-	-	3.0	-	-	2.6	0.0004	6	22	330	3
33	13.-	-	-	3.-	-	-	8.4	0.009	6	21	300	2
34*	13.-	-	-	3.-	-	-	12.6	0.015	6	14	230	2

【0014】

る反応性が低くアルミ加工用超硬ダイスとして優れた特  
 【発明の効果】このように本発明の材種はアルミに対す 20 性をもつ。